

INDIRECT CORONA TREATMENT DEVICE FOR CONDUCTIVE AND NONCONDUCTIVE MATERIALS WITH VARIOUS SHAPES AND THICKNESSES

Patent number: JP5059198

Publication date: 1993-03-09

Inventor: ETSUKUHARUTO PURINTSU; BERUNTO
MARUTENSU; KAA BUEE GERUSUTENBERUKU;
PEETAA FUERUNZERU

Applicant: SOFTAL ELEKTRONIK GMBH

Classification:

- international: C08J7/00; H01T19/04

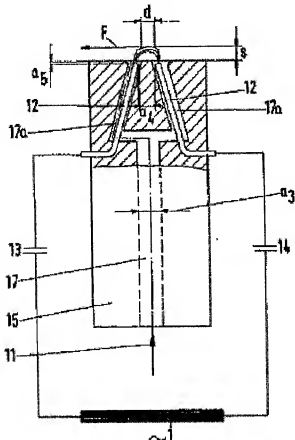
- european:

Application number: JP19920016484 19920131

Priority number(s): DE19910010141U 19910202

Report a data error here

Abstract not available for JP5059198



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 08 J 7/00	3 0 3	7258-4F		
H 01 T 19/04		8021-5G		

審査請求 未請求 請求項の数7(全10頁)

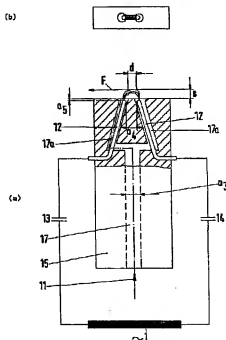
(21)出願番号	特願平4-16484	(71)出願人	592024468 ソフトアル エレクトロニクス ゲーエムベ ーハー SOFTAL ELECTRONIC G ESELLSCHAFT MIT BES CHRANKTER HAFTUNG ドイツ連邦共和国 デー-2000 ハンブル グ 70、フリードリッヒ・エーベルト・ダム 202アー
(22)出願日	平成4年(1992)1月31日	(72)発明者	エックハルト プリンツ ドイツ連邦共和国 デー-2071 ハムフェ ルデ、ドルフシュトラッセ 23
(31)優先権主張番号	9 1 1 0 1 4 1 1 6	(74)代理人	弁理士 瀧野 秀雄 (外2名)
(32)優先日	1991年2月2日		
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 種々な形状及び厚さをもった導電性及び非導電性材料の間接的コロナ処理装置

(57)【要約】

【目的】 伝導性及び非伝導性材料、例えばプラスチック、紙、金属及び／又は布片あるいはこれ等の材料で製作された形状ある物品に対し、間接的コロナ処理をする装置を提供する。

【構成】 露出状の2個の電極によって1対のピン電極対12を構成し、処理されるべき材料Fの同一側に配置する。金属ピン電極12は絶縁性の電極保持体15に支持され、通路17及びガス供給路17aからは、圧縮性ガスが供給される。金属ピン電極12には、a.c.電圧が印加され、電圧を印加されている電極にはコンデンサ13、14が接続される。以上の構成により、処理トラックdについてコロナ放電がされ、材料Fの表面が間接的にコロナ処理をされ、次の工程における塗装や粘着が容易になる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性及び非導電性材料例えば、プラスチック、紙、金属及び／又は布片(fabric webs)あるいはこれ等の材料で製作された形状ある物品の表面エネルギーを、その間に放電が生ずる2個の金属ピン電極で高めることによって、間接的にコロナ処理をする装置で、前記2個の金属ピン電極は、該金属ピン電極に対して移動する予め処理されるべき材料の同一側に配列され、そしてその放電ギャップへは圧縮性ガスが処理されるべき表面方向で供給され、また該金属ピン電極にはa.c.電圧を与える変圧器が接続され、かつ、

前記2個の金属ピン電極は、ピン電極対(12)が絶縁体、できればセラミック材料で作られた電極保持体(15)に設けられとともに、該電極保持体(15)には、各ピン電極(12)に対して圧縮性ガスを与えるための個々のガス供給路(17a)が形成されていることを特徴とする間接的コロナ処理装置。

【請求項2】 数個の電極対(12)又は電極対(12)をもつ電極保持体(15)数個が並置して設けられ、そして各ピン電極対の放電端部が処理されるべき表面の移動方向に順次に且つ併置した方法で設置され得ることを特徴とする請求項1記載の間接的コロナ処理装置。

【請求項3】 個々のピン電極対(12)が非接統的であることを特徴とする請求項2記載の間接的コロナ処理装置。

【請求項4】 スイッチ(18)が電流制限素子例えば、コンデンサ(13又は14)のような素子の背後に設けられることを特徴とする請求項3記載の間接的コロナ処理装置。

【請求項5】 処理効果を高める為に追加の電極(Z)が処理されるべき材料(シートF)の背面に設けられることを特徴とする請求項1から4の何れかに記載の間接的コロナ処理装置。

【請求項6】 点火効果を改善する為に補助の電極(H)がピン電極(12)間に設けられ、そして直列抵抗(R)を通して電圧が供給されることを特徴とする請求項1から5の何れかに記載の間接的コロナ処理装置。

【請求項7】 配置が圧縮性ガスの供給の為及び反応性ガスを放電アークへ直接供給し得るための追加的供給路を備えていることを特徴とする請求項1から6の何れかに記載の間接的コロナ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、請求項1の序言に依る装置すなわち、導電性及び非導電性材料例えば、プラスチック、紙、金属及び／又は布片(fabric webs)あるいはこれ等の材料で製作された形状ある物品の表面エネルギーを、その間に放電が生ずる2個の金属ピン電極で高めることによって、間接的にコロナ処理をする装置に関す

るものである。

【0002】

【従来の技術】プラスチック又は他の材料で出来たウェブの表面を、その1つが誘電体で覆われている2個の動作電極を用いて、処理されるべき表面上に一樣に分布した放電によって処理する装置は知られている。

【0003】従来の技術の装置を図1に示す。図面に示されている装置は変圧器又は発電機1、動作電極2、動作ギャップ3及び誘電体4と一緒に対向電極を形成するローラ5から成り立っている。処理されるべきシート状のウェブはFと指示されている。放電は誘電体4を過って発生することは自明である。前記2個の電極の間には、10乃至100kHzを代表的な周波数とする高い交流が加えられ、その結果一樣なスパーク放電が発生する。処理されるべき材料は電極間を移動し、そして放電にさらされる。

【0004】殆ど総てのプラスチックの表面へのこれらの放電の影響は表面特性、主として表面酸化によるところの表面特性の変化より成り立っているということが実験的に観測された。このような変化は表面の‘濡れ特性’を改善する、すなわち液体の分子凝集力が接触表面での付着力に関して変えられる。したがって、このような表面への塗装及び粘着は容易になり、そして粘着性の強い結合が得られる。

【0005】電極体系はミリメートル範囲での間隔、代表的な値として1及び3mmの間隔をもっている。したがって、このような装置での処理は、プラスチック・シートのように平坦な又は片方だけ曲げられた薄い基板に限定される。加うるに、永続的なストレスの結果として

30 誘電体は電荷によって燃え、それで使用出来なくなる。別の欠点はウェブの背後での寄生コロナ放電によるものである。何故ならば、特に高スピードでは、後者(寄生コロナ放電)はローラ型の電極上には十分に留まらない。摩擦電気効果に起因する静電荷はウェブに対して不利益な影響を有する。これ等の電荷はウェブを巻くのを一層難しくし、そして引き続き処理段階例えば、塗装又は粘着に不利益な影響を与える。薄い材料に制限するということも又、実際上では大きな欠点である。かようにして、厚い材料についての処理は、電極間の全電気抵抗が十分に満足できるコロナ放電を最早点火し得ない程に大きくなるから、最早可能ではない。厚い材料は、その時に必要な放電電圧に耐えることが出来ず、それで処理されるべき材料を損なう所の個々に異なった電圧破壊が生ずる。これは特に、多孔質で異種類より成る材料例えば、発泡材(foams)のような材料についての場合である。

【0006】請求項1の序言に従って組み立てられた装置はDE-OS(ドイツ連邦共和国公開特許公報)第2,609,783号とは区別される。この装置は、シートの裏面の面又は背後の面の処理は全く避けている。

同時に、コロナ処理によるシートの静電気の帯電は減少する。しかしながら、このような装置はしばしば満足すべきでないということが判った。装置の配置が、良好な効率レベルでの強力な処理を保証しないか、又は配置が過剰に加熱され、そしてその結果寿命が制限されるゆえ、または大量のガスが、同じ時に基板から限られた距離にある装置を動かせるのに要求される。

【0007】別の知られた構造は、短い長方形のプラスチック管よりなっている。その一端において、向かい合った両側面には、多数の独立したナイフ状又はブレード状の電極が2個1組の電極として、別の電極とは或る限られた距離を隔てて置かれている。

【0008】図2には、上記した装置が示されている。図面に示されている装置はプラスチック管10の端部に2個のナイフ状又はブレード状の電極セグメント2を有し、そして圧縮性ガスは11で供給される。処理されるべきシートは同じくFで示す。電力を制限するために各ナイフ電極は、管内に格納されて直列抵抗を用いて50 Hzの高電圧の電源と接続されている。対を作っているナイフ電極間で形成される各々のスパークは、強力な無指向性空気を外方へ向けられる。このような装置は、殆ど任意の形状をした材料の表面を処理するのを可能とする。そして又一方に厚くなった材料の表面を処理するのを可能とする。その長所は、ガスの流れによって向きを変えられた電気スパークが又数mmの距離での処理をするということである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この装置は一般的な安定したコロナ効果を生じない。多数組からなるナイフ電極内の平行したナイフは共通電位に置かれている。したがって、真っ直ぐに又は向かい合った前や後ろにジャンプする点火スパークが、各組の間で出来る。それらは、異なったエネルギー単位と、任意の方法で変化するエネルギー単位の範囲とを有している。後方及び前方へのスパークのジャンプは50 Hzという低周波によって助長される。何故ならば、作られたスパーク通路は空気の流れに応じて絶えず乱されるからである。無指向性の乱れたガスの流れは、これ等の速心性又は振動性の放電スパークの運動を更に助長する。

【0010】ジャンプ性のスパークの結果として、安定した同質のそして閉曲面の効果は得られない。それは強さにおいては非一様的で、斑点状そして鋸歯状の縁をもっている。有用な処理トラックは、作業部品が電極の前を非常にゆっくり動かしある時だけ得られる。しかしながら、縁は非一様的に鋸歯状のままであって、そして処理の強さは普通のコロナ処理での強さに比して劣っている。

【0011】励起用のa.c.電圧に低周波を使用することは、原則としては有利ではない。電圧が零をよぎる間は、如何なる放電も電極間には発生せず、従って基板は

何処処理されず、基板表面の効果は処理電極の移動方向において軽減される。この軽減は励起周波数に比例し、そして基板の移動速度に比例する。数学的には、励起周波数が50 Hzで基板速度が30 m/min 場合には、一組の電極対に対する特性軽減率は10 mmである、すなわちこのような配置はこの速度では使用されることはない。

【0012】本発明の問題は前記の種類の装置を与えることにある。本発明による装置は、任意の種類、形状及び厚さの材料に対し一様な強いコロナ処理を、材料を突き抜ける電場をつくること無しに可能にするというものである。また、本発明は処理されるべき材料の背後への如何なるコロナ効果をも完全に避けるという問題、材料への静電気の帯電の実質的な防止、対向する電極を使用する必要性を除くこと及び放電キャップに誘電体材料の使用を除くという問題をも取り扱っている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の問題は、請求項1に記載した特徴により解決される。すなわち、本発明の導電性及び非導電性材料の間接的コロナ処理装置は、導電性及び非導電性材料例えば、プラスチック、紙、金属及び/又は布片(fabric webs)あるいはこれ等の材料で製作された形状ある物品、該材料の表面エネルギーを、その間に放電が生ずる2個の金属ピン電極で高めることによって、間接的にコロナ処理をする装置で、前記2個の金属ピン電極は、該金属ピン電極に対して移動する予め処理されるべき材料の同一側に配列され、そしてその放電ギャップへは圧縮性ガスが処理されるべき表面方向で供給され、また該金属ピン電極にはa.c.電圧を与える変圧器が接続され、かつ、前記2個の金属ピン電極は、ピン電極対12が絶縁体、できればセラミック材料で作られた電極保持体15に設けられるとともに、該電極保持体15には、各ピン電極12に対して圧縮性ガスを与えるための個々のガス供給路17aが形成されていることを特徴としている。

【0014】

【作用】上記した構成において、両方の金属ピン電極に共に電圧が印加されているか、それとも一方にのみ電圧が印加されて他方はアース又は接地している。第2のより簡単な構造では、アース電極への電流制限用の部品例えば、抵抗器、バリスタ又はコンデンサを必要としないが、できればコンデンサの使用が望ましい。コンデンサは誘電体の機能を果している。相応する容量値をもったコンデンサを選択することで、希望の電圧に調節すること及び発電機を処理用電極に電気的に適応させることができる。処理効果は非常に強い。

【0015】本発明の装置は二重ピン電極、すなわち一対のピン電極をもっている。それには、各ピン電極毎に、それぞれその圧力を加える経路又は通路がある。このような個々の通路が各ピンに与えられたときに、特別に安定なそして強い、正確な放電通路があるということが

分かった。この放電回路は、両方のピン電極に対して共通の通路をもった周知の装置よりも、望まれる表面処理に関してより良い結果を有するのである。スパークの強さ、処理効果も、電力、ガス流れ及び使用されるガスの種類に依存する。

【0016】装置は請求項2に示されるように都合よく組立てられる。数個の構成単位又は構成要素が、一對の電極及びガス使用の為の通路と処理結果について要求されるように結合される。しかしながら、電極保持体、一對のピン電極及びガス使用通路又は経路からなる同様の基本的な構成要素を使用することは常に可能である。数個の並置されたピン電極対を有するような装置について、個々の電極対が相応するスイッチの備えて接続を切断されて、処理の様式に影響が及ぼされる。切断は電極において又は遮隔制御で行うことが可能である。

【0017】非常に様々なガスが使用され得る。相応するガスの選択は、表面処理に影響を与えるだけではなく、材料にも適用することかできる。この目的のために、適当なガス又はエアロゾルが用いられる。これらは、スパーク領域で生じる化学的及び物理的過程の結果として反応性となって、ワーク上に沈着する。このようなガスは例えば、総ての炭化水素及びその同族の化合物例えば、シランと同時にフッ素、珪素又は金属元素を追加的に含んだ化合物である。

【0018】化学反応に用いられるガスとコロナ放電を得るために要求されるガスとが反応性混合物を形成するならば、両方のガスを分けてコロナ放電へ供給する必要がある。

【0019】

【実施例】本発明を、図面に基いて以下に詳しく説明する。図3及び図4は、本発明による装置の必須の構成要素を示している。なお、可能な別の電気スイッチは図10において具体的に説明されている。

【0020】本装置はセラミック材料の本体15からなり、そしてそこには2個の金属、できればタングステン製ピン電極12が装備されている。それ等は如何なる誘電体をも有しない露出状のピン電極である。ピン電極はその放電端部が最小の距離をもつように傾斜しているの、スパークは確実に点火しそして望み通りのコロナが確実に発生する。電極保持体15には、圧縮性ガスをガスの流れ11によって使用するための経路又は通路17が形成されている。変圧器（又は発電機）1と各電極との間には電流制限素子13又は14即ち、コンデンサが配られている。前記コンデンサは誘電体の機能を本質的に満たしている。

【0021】独立した別々のガス供給路17aが各ピン電極12に備えられている。供給路17aは流れの方向で供給路17の上方に設けられている。処理される表面（シートF）を、ピン電極対12の放電ピークが移動方向に関して連続して（図3）、または並置される様にし

て（図4）位置を定めるという仕方で動かすことは基本的に可能である。

【0022】変圧器1の2次巻線は12間に電圧10kVを与える。電極保持体15の、圧縮性ガスの使用のための供給路17が出ていく開口部の面積はピンの空間的な構造と適合される。図3及び図4における寸法の典型的な値を次に挙げる。

【0023】

ピン直径: 0.5-4mm できれば 1.8mm

10 $a_1 = 1-5\text{mm}$ " 2.0mm

$a_2 = a_1$

$a_3 = 2-10\text{mm}$ " 3.5mm

$a_4 = 1-5\text{mm}$ " 4.0mm

$a_5 = 0-3\text{mm}$ " 1.0mm

処理トラック巾: $d = 2-20\text{mm}$

動作間隔: $s = 0-20\text{mm}$

【0024】動作間隔sは電極ピンによって互いに形成される角度に依存する。20°の角度に対しては、使用できる最大の動作間隔は約20mmである。配置の寸法は

20 図3の寸法に対応しているが、できれば a_1 の値は2.0mm、そして a_2 が a_1 よりも大きくあるべきで、 $a_3 = 3.0\text{mm}$ が望ましい。構成要素が、普通に使用されるとともに任意の組合わせが可能なコンパクトなものとして得られることは明らかである。上記の寸法は、大きさについての考えを与えるための代表的な種類のものである。

【0025】図5から図8は、図3による装置で行われた種々のテストの結果をグラフとして示している。なお、図6におけるCO₂ + A + Rガスとしては、Corcon（登録商標）を使用した。

【0026】図9は管状の電極保持体15、高圧及び供給管19によって行われるガス供給を示している。コロナ・アークはKと示されている。処理されるべきシートFは矢印の方向に動かされる。

【0027】電流制限素子としてコンデンサの例を用いるならば、図10(a)~(d)に示す異なった4種の可能性がある。右手側の実施例では、この場合16で一端がアースされるので、コンデンサ14が無い。このように、1個の電極が直接アースされる。別の実施例を図11に示す。図11の実施例は処理されるべきシートの背後に付加的な電極Zを備えている。この付加的な電極は例えば、金属製のローラでシートFはその上を移動する。変圧器の2次コイルは中央で適切にアースされ、アース16はその時は省かれる。直列抵抗R又はサイリスタ又はコンデンサが任意につなぎ込まれる。

【0028】点火特性を改善するために補助の電極Hを、図12に示されているように、備えることができる。電圧は直列抵抗Rを挟んで与えられる。

【0029】図13は各々が、付随する圧縮性ガスの使用のための供給路17を有するピン電極対の配列を示し

ている。この事によって、ピン電極対の処理巾はミリメートル単位にあるので、もし相応するピン電極対が並置されているならば、任意の巾の広さの処理をなし違げることができる。相応する巾の明確な、かつ処理された表面が得られる。電極対は、シートFの移動方向に関して、それ等の放電端部が連続して又は並置される様にして配列され得る。また、一つ一つの要素はピン電極対の2個又はそれ以上の連続して配列された横列を与えるという仕方で結合されることができるとまた、これ等の横列が交互に置換され得る。図13は別の構成を示している、すなわち機械的又は磁気的スイッチ18の使用である。これ等は相当するコンデンサ14の後ろに、そこでは電圧が比較的に低いので、適当に取り付けられる。結果として、一つ一つのピン電極対のスイッチングを閉断することで、動作巾を調節すること及び移動通路に個々の処理トラックを未処理のままにしておくことが可能になる。

【0030】図14は、更に別の実施例を示す。その実施例では付加的な供給路27が放電アークへ反応性ガスを供給するために取り付けられている。

【0031】本発明は、上記したように構成されているので、本発明による装置と従来技術とを比較すると、以下のように、本発明により得られる装置は非常に優れた処理装置である。

【0032】1. 従来の装置では、実際には各種の誘電体を使用され、その寿命は8及び12カ月である。破壊の場合においては、直ちに製造現場は休止し、そして長時間機械は不動となる。これに対し、本発明の装置は、放電ギャップ内には誘電体は無い、すなわち損耗又はショート回路による機能の変動が無い。

【0033】2. 従来の装置では、プラスチック及び紙等の非電導性材料に対しては金属電極、金属を含有しているウェブには誘電性の電極である。誘電性電極の動作は制限される。これに対し、本発明の装置では、電極の種類は処理されるべき材料とは無関係である。

【0034】3. 従来の装置では、容量は材料の種類と厚さに依存する。発電機は動作に適合させねばならない。これに対し、本発明の装置では、電極容量は一定である、すなわち発電機はさまざまな動作と適合する必要はない。

【0035】4. 従来の装置では、約10mまでの任意のコロナ巾が可能であるが、電極の構造は巾の関数として変えられる。これに対し、本発明の装置では、任意のコロナ巾が、セグメント構造及びセグメントを一列に並べることによって可能である。巾の上限は約10mである。

【0036】5. 従来の装置では、セグメントに分けることは特別な構造においてのみ可能で、遠隔制御は不可能である。これに対し、本発明の装置では、長手方向でのコロナ処理は、個々のセグメントの接続を立つことで

停止される。遠隔制御が可能である。

【0037】6. 従来の装置では、コロナのギャップ巾としては、約1~4mmの間の巾が可能である。これに対し、本発明の装置では、動作間隙は0と20mmとの間にある、ここで0は特に強い効果を与えるセラミック電極を擦ることを意味している

【0038】7. 従来の装置では、外来ガスとの動作は、密閉した覆いと閉鎖体系を備えた特別な構造においてのみ可能である。これに対し、本発明の装置では、供給されるガスによる効果の影響がある。

【0039】8. 従来の装置では、気体及びエアロゾルの供給は特別な構造においてのみ可能である。これに対し、本発明の装置では、有機性気体及びエアロゾルを化学反応を生じさせるため、殊に材料表面上に沈殿させるためにコロナ・アークへ直接に導入される。

【0040】9. 従来の装置では、材料への静電気の強度な帯電があるのに対し、本発明では、材料への静電気の帯電はとるに足りない程度である。

【0041】10. 従来の装置では、明白な反対面に対する効果は、移動速度及びコロナ電力の関数としてのものに制限される。これに対し、本発明の装置では、反対側の面には観測され得る効果は無い。

【0042】11. 従来の装置では、担体を選ぶローラは常に必要とされるが、本発明の装置では、担体を選ぶローラが対向電極として要求されない。

【0043】12. 従来の装置では、電極及び対向する電極は、形状かつ材料に関して非対称である。これに対し、本発明の装置では、放電用のピンは完全に対称的に結線され得る。

【0044】13. 従来の装置では、高オゾン量が電極の構造及び放電特性によって出来る。これに対し、本発明の装置では、コロナ・アークにおける高エネルギー密度で、少量のオゾンが出来るに過ぎない。

【0045】14. 従来の装置では、電力密度は約50W/cm²までに限られるが、本発明の装置では、放電巾当たり500W/cm²までの高電力密度まで可能となる。

【0046】15. 従来の装置では、効果を高めるために幾つかの電極を並列接続することは、限られた範囲で出来るだけである。これに対し、本発明の装置では、効果を高めるための数個の電極の並列接続は、その電極体系が非常にコンパクトであるので、容易に可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】一方の電極上に誘電体を有する既知の装置の概略図である。

【図2】圧縮性ガスの使用を伴う別の従来技術の装置の概略図で、(a)は正面図、(b)は上面図である。

【図3】本発明の一実施例を具体的に説明するための概略図で、各ピン電極が圧縮性ガスの通る別々の経路又は通路に在る状態を示し、(a)は正面図、(b)は上面図である。

【図4】図3の断面図である。

【図5】処理トラックに直角の位置で得られる表面電圧を具体的に説明するためのグラフである。

【図6】図3に従った配置と表面移動での処理における、得られた表面張力のギャップ距離に対する依存性を具体的に説明するためのグラフである。

【図7】38 dyn/cmと得られた表面張力に関する処理巾と移動する表面の速度及び電極電力との間の関係を具体的に説明するためのグラフである。

【図8】移動するシートの速度及び電極の電力の関数として得られる表面張力を具体的に説明するためのグラフである。

【図9】管状の電極保持体に取り付けられた装置の側面図である。

【図10】(a)～(d)は、ピン電極に電力を供給できる別の電気回路の可能性を具体的に説明するための図3に相当する4種の回路の概略図である。

【図11】処理される材料の背後に付加的な電極を備えた図3に相当する図である。

【図12】点火を改善するための予備の電極を備えた図*20

*3に相当する図である。

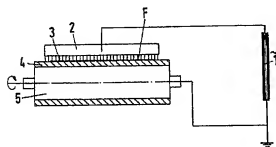
【図13】(a)は使用される数個のピン電極対を具体的に説明するための概略図で、(b)は、2個の連続的に配置され、交互に置き換えられたピン電極対の横列の概略の設計図である。

【図14】コロナ・アークへ直接に反応性ガスを供給するための付加的な通路を備えた図3に相当する図である。

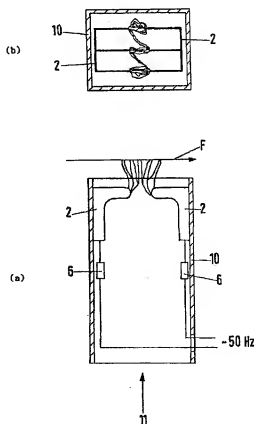
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------------|
| 1 | 発電機又は変圧機 |
| 11 | 圧縮ガスの流れ |
| 12 | 露出上の電極 |
| 13 | コンデンサ |
| 14 | コンデンサ |
| 15 | セラミック材料の電極保持体 |
| 17 | 圧縮性ガスの供給路 |
| 17a | 圧縮性ガスを供給するための個々の供給路 |
| F | 処理されるべき表面(シート) |
| d | 処理トラック巾 |
| s | 動作距離 |

【図1】



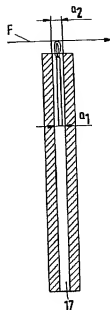
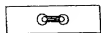
【図2】



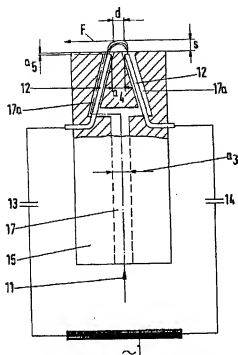
【図3】

【図4】

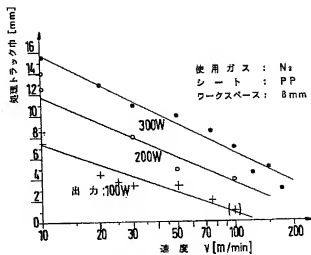
(b)



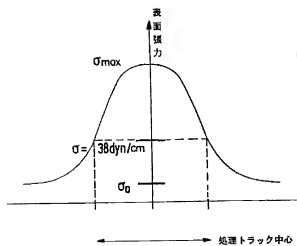
(a)



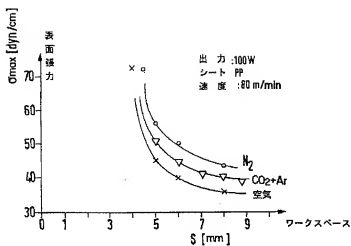
【図7】



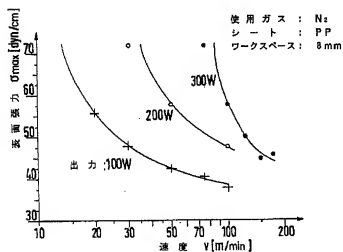
【図5】



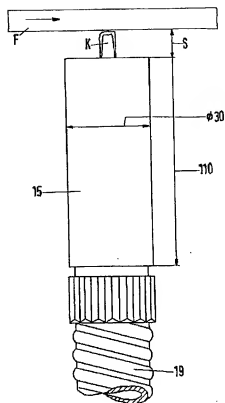
【図6】



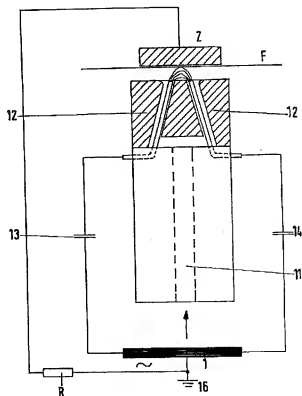
【図8】



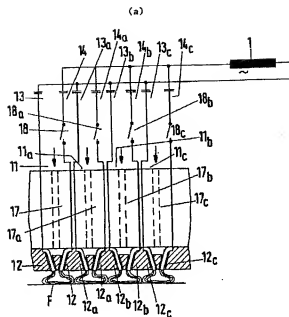
【図9】



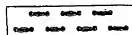
【図11】



【図13】



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 ベルント マルテンス
ドイツ連邦共和国 デー2110 ブフホル
ツ 5、トスチッター ヴェーク 35アー

(72)発明者 カー・ヴェー・グルステンベルク
ドイツ連邦共和国 デー2083 ハルステ
ンベック、バベンモールヴェーク 2

(72)発明者 ベーター フェルンゼール
ドイツ連邦共和国 デー4905 シュベン
ゲ、キーフエルンヴェーク 8